

Enjeux de formation pour l'enseignement des mathématiques en contexte bi-plurilingue

Céline Beaugrand

Enseignant-chercheur, Université de Lille, France

Emile Jenny

Enseignant-chercheur, HEP-BEJUNE, Suisse

Gaëlle Bugnet

Formateur en mathématiques, INSPÉ de Créteil, France

Résumé en français : Ce chapitre propose une réflexion autour des enjeux de formation pour l'enseignement des mathématiques en contexte scolaire bi-plurilingue. En s'appuyant sur trois situations sociolinguistiques et éducatives différentes (deux en France et une en Suisse) et sur des exemples concrets, nous interrogerons dans un premier temps les besoins de formation des enseignant·e·s au regard des dispositifs existants. Nous verrons notamment comment certaines représentations sur le plurilinguisme et l'enseignement d'une discipline en langue étrangère peuvent faire obstacle à une pratique intégrant langues et contenus disciplinaires. Dans un deuxième temps, une analyse croisée des enjeux de formation pour la discipline des mathématiques mettra en exergue les aspects langagiers mais aussi cognitifs, culturels et didactiques, nécessaires à prendre en compte dans les programmes de formation. Cela nous amènera, dans une dernière partie, à présenter des exemples de contenus de formation à partir de trois dispositifs mis en place en Suisse et France.

Mots-clés : formation enseignante, intégration langue-contenus, didactique du plurilinguisme, curriculum.

Abstract in English: This chapter examines the training of mathematics teachers in bilingual or plurilingual education context. Drawing on three distinct sociolinguistic and educational situations (two in France and one in Switzerland) and using concrete examples, we begin by exploring teachers' training needs in light of current arrangements. In particular, we consider how certain perceptions of plurilingualism and of teaching a subject through a foreign language can hinder practices that seek to integrate language and content. Secondly, a cross-contextual analysis of the training challenges in these settings will shed light not only on linguistic issues but also on the cultural and didactic dimensions that need to be addressed in teacher education programmes. In the final part, we present examples of training content based on three programmes implemented in Switzerland and France.

Key-words: teacher training, language-content integration, didactics of multilingualism, curriculum.

Introduction

L'enseignement bi-plurilingue consiste à utiliser deux langues ou plus pour enseigner une ou plusieurs disciplines dans un contexte scolaire. Au moins deux langues sont donc « structurellement présentes [...], parallèlement, pour communiquer et surtout pour apprendre » (Duverger, 2009, p. 15). Ce type d'enseignement a suscité un nouvel intérêt en Europe et ce, depuis les années 2000-2010. Il doit permettre aux élèves d'apprendre plusieurs langues au cours de leur scolarité, notamment dans le cadre de cours de disciplines dites non linguistiques (DdNL) (Gajo, 2009), proposés dans des sections internationales, européennes ou régionales, ou à travers des dispositifs plus flexibles tels que l'Enseignement d'une Matière Intégrée à une Langue Étrangère (EMILE)¹. Or,

1 La DNL (Discipline Non Linguistique) ou DdNL (acronyme proposé par Laurent Gajo pour souligner que toutes les disciplines comportent nécessairement une composante linguistique) et l'EMILE se distinguent par la place accordée à la dimension langagière. La DNL se focalise uniquement sur la dimension disciplinaire et désigne communément l'enseignement d'une matière (histoire, sciences, etc.) dans une langue étrangère. Cet acronyme est

dans ce domaine, les représentations sont encore variées et impactent fortement la posture des actrices et acteurs de l'éducation qui y interviennent. Ainsi, la question de la formation des enseignant·e·s, pourtant bien documentée depuis les années 1990 (Baker, 2006 ; Bialystok, 2001 ; Duverger, 2011 ; Gajo, 2007), mérite d'être continuellement reposée, en lien avec l'évolution de la recherche et des contextes bi-plurilingues d'implémentation. Dans le présent chapitre, nous proposons donc une réflexion sur les enjeux de formation pour l'enseignement des mathématiques en contexte bi-plurilingue, en intégrant également les situations pluri-multilingues qui concernent l'inclusion d'élèves allophones. Nous partagerons également plusieurs pistes et expériences, en nous appuyant sur les situations nationales dans lesquelles nous exerçons : la Suisse et la France.

Notre chapitre s'articule ainsi en trois axes. Nous analyserons tout d'abord les contextes d'implémentation des dispositifs bilingues connus, tout en croisant les besoins exprimés par les enseignant·e·s. Puis, nous aborderons trois enjeux-clés que nous avons identifiés : langagiers, culturels et didactiques. Enfin, nous proposerons des pistes de formation pour l'enseignement des mathématiques (et plus largement des DdNL ou EMILE), inspirées à la fois de nos travaux en recherche et de nos expériences en formation. Ce chapitre s'adresse donc en premier lieu à des personnes intervenant dans la formation initiale et continue des enseignant·e·s, mais il peut aussi intéresser toute personne souhaitant mettre en œuvre (ou faire évoluer) un dispositif d'enseignement bi-plurilingue.

1. Contextes et besoins des enseignant·e·s en mathématiques

Tout dispositif bilingue est ancré dans un contexte régional et sociolinguistique précis qui va inévitablement influencer les représentations et les pratiques des actrices et acteurs concerné·e·s. Ainsi, nous présenterons dans ce qui suit les contextes suisse et français dans lesquels nous agissons (et qui influencent notre discours), mais aussi les ancrages régionaux dans lesquels les enseignant·e·s que nous accompagnons évoluent. Nous décrirons ensuite plusieurs enjeux spécifiques liés à l'enseignement des mathématiques en plusieurs langues.

1.1. Contextes sociolinguistiques et éducatifs en Suisse et en France

Connue comme un pays plurilingue, la Suisse revêt un intérêt particulier pour la mise en place de dispositifs bilingues. En effet, elle compte quatre langues nationales (français, allemand, italien et romanche, figure 1) pour une population d'environ neuf millions d'habitant·e·s (Office fédéral de la statistique, 2025). Néanmoins, l'organisation décentralisée pour le domaine de l'éducation implique bien souvent un fonctionnement et une perception monolingue de l'enseignement, qui reflète la répartition du territoire en régions qui fonctionnent administrativement, pour la plupart, dans une seule langue. En ce qui concerne les dispositifs d'enseignement bi-plurilingues, malgré des spécificités régionales plus précises que nous ne décrirons pas ici, nous identifions trois contextes principaux :

1. Les cantons officiellement bi-plurilingues (Grisons, Fribourg, Berne, Valais) ;
2. Les cantons dits « monolingues » ayant une proximité avec une région sociolinguistique différente, par exemple les cantons de Neuchâtel (NE), Soleure (SO) ou Bâle Ville (BS) qui apparaissent dans la figure 1 ;
3. Les cantons qui évoluent dans un environnement régional et administratif monolingue.

plutôt utilisé dans le secondaire. L'EMILE opère en revanche une double focalisation sur le contenu disciplinaire et sur la langue, vecteur mais aussi objet d'apprentissage. Cet apprentissage de la langue est ainsi « intégré » à celui de la discipline. Ce sigle renvoie à l'acronyme anglais CLIL (*Content and Language Integrated Learning*). D'un point de vue didactique, l'approche EMILE vise donc à la fois des objectifs disciplinaires et langagiers et permet également une plus grande souplesse dans l'alternance codique entre L1 et langue cible, d'où son déploiement plus fréquent, mais non exclusif, dans le primaire.

Dans la première catégorie, plusieurs dispositifs bi-plurilingues existent à l'école obligatoire (élèves de 4 à 15 ans), mais ils restent encore minoritaires. Dans la deuxième catégorie, nous relevons un intérêt croissant pour les approches immersives ou bilingues, par exemple dans les cantons de Neuchâtel et, plus récemment, de Soleure qui prévoient un enseignement en L2 pour une partie du cursus obligatoire. Là aussi, le nombre d'écoles impliquées reste limité. En dehors de ces régions spécifiques, l'enseignement des langues suit les recommandations nationales avec une langue de scolarisation (L1), une première langue étrangère (L2) introduite en 5^e année (élèves de 8-9 ans) et une autre langue étrangère (L3) à partir de la 7^e année (élèves de 10-11 ans)². C'est surtout dans le secteur privé et dans les formations postobligatoires (gymnase, écoles de maturité, écoles professionnelles, niveau tertiaire) que le plus grand nombre de cursus bilingues existent (Elmiger *et al.* 2020).

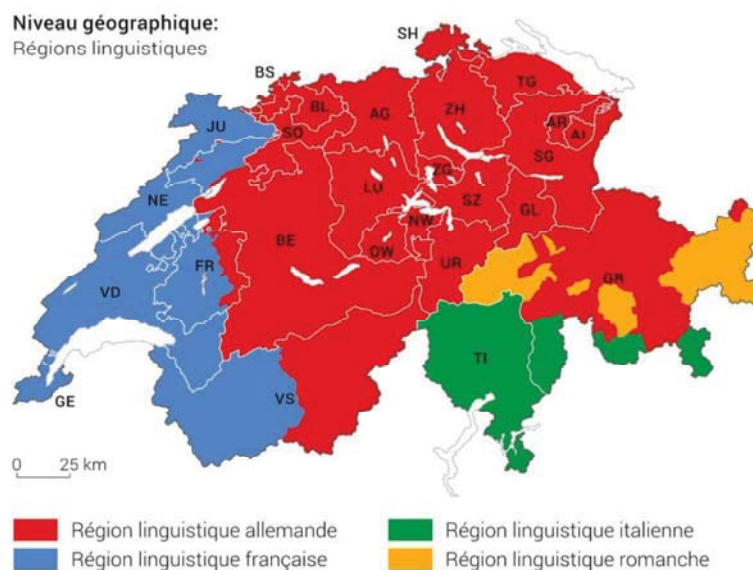


Figure 1 : Les quatre régions linguistiques de la Suisse (Office fédéral de la statistique, 2022).

Cette grande variété de contextes politiques et éducatifs (et donc de modalités d'implémentation) peut représenter à la fois un avantage et un inconvénient : un avantage, car les régions peuvent, dans le cadre de leur réglementation, organiser de nouveaux projets et effectuer des adaptations aux cursus de manière relativement autonome ; un inconvénient car l'absence d'uniformisation rend l'échange entre régions plus difficile au niveau des pratiques et des supports. Par ailleurs, il est peu aisé d'obtenir un aperçu de l'ensemble des dispositifs existants (Elmiger *et al.*, 2020). Ainsi, la question de la formation du personnel intervenant dans des dispositifs bi-plurilingues est complexe, notamment car les langues qui sont enseignées et les parcours personnels et professionnels de ces personnes diffèrent fortement. En parallèle, l'implication des instituts de formation (initiale et continue) des enseignant·e·s dans le domaine de l'éducation bi-plurilingue est assez récente et certaines questions, comme celles des enjeux disciplinaires dans les dispositifs bilingues, sont encore à étayer, voire à construire.

En France, pays de tradition centraliste, une politique linguistique monolingue a été promue pendant plus d'un siècle. Toutefois, actuellement, l'enseignement en contexte bi-plurilingue tend à se développer de manière notable et recouvre également une grande variété de situations, avec une évolution des politiques linguistiques et éducatives en direction des apprenant·e·s de langues régionales, de langues de l'immigration et de langues étrangères³. On peut ainsi souligner, notamment depuis le début des années 2000 avec la mise en place de l'enseignement bilingue à

2 À l'heure où nous écrivons ces lignes, plusieurs actions politiques remettent en question ces recommandations et demandent un report de l'introduction de la L2.

parité horaire⁴, le développement d'une politique éducative favorisant les enseignements *en* langue régionale dans certains territoires (ajië, basque, breton, corse, drehu, langues créoles, occitan, tahitien, wallisien, etc.), même si cette possibilité n'est pas offerte de manière égale pour toutes les langues pourtant reconnues, particulièrement en Outre-mer (Euzet & Kerlogot, 2021). De même, les filières bilingues en langue vivante étrangère (LVE), telles que les sections européennes ou internationales, se développent dans les établissements du primaire comme du secondaire⁵. Enfin, le bi-plurilinguisme des enfants migrants commence à être pris en compte et valorisé dans le cadre éducatif où les recherches sur le sujet se diffusent progressivement (Bijeljac-Babic & Auger, 2025) ; pour ce public les avancées restant toutefois modestes, faute de cadrage institutionnel fort.

De surcroît, toutes les langues ne sont pas perçues comme ayant la même valeur dans le système éducatif français, ce sur quoi insistent des spécialistes, à l'instar de Erfurt et Hélot (2016). En effet, certaines filières bilingues, perçues comme prestigieuses, sont socialement valorisées alors que dans d'autres contextes, une représentation déficitaire du bilinguisme perdure, avec une hiérarchisation entre langue de référence et langue minorée. Ainsi le bilinguisme anglais-français sera perçu positivement en section internationale, alors que le bilinguisme arabe-français en France métropolitaine ou français-créole dans certains territoires ultramarins sera considéré comme un frein à l'apprentissage chez l'élève dans une classe ordinaire. De plus, la valorisation du bi-plurilinguisme se heurte encore à des résistances sociales et institutionnelles fortes, le français restant la seule langue reconnue par la Constitution et continuant d'être le pilier de l'éducation dans les programmes. Du côté de la formation des enseignant·e·s, nous pouvons, là aussi, souligner que la pluralité des situations précédemment présentées nécessite des offres adaptées aux contextes. Celles-ci restent néanmoins insuffisantes au regard des enjeux, qu'il s'agisse de la scolarisation des enfants allophones (Mendonça Dias *et al.*, 2020) ou des enseignements bilingues. En ce qui concerne spécifiquement l'enseignement d'une ou plusieurs disciplines en langue étrangère, la formation continue du personnel enseignant se focalise encore souvent en priorité sur le renforcement des compétences langagières pour atteindre un seuil de sécurité linguistique minimal (Causa *et al.*, 2011), au détriment des compétences didactiques et pédagogiques, spécifiques à l'enseignement d'une matière en langue étrangère.

En conclusion, nous relevons que les dispositifs bilingues restent souvent minoritaires et propres à des contextes spécifiques. Par ailleurs, les dimensions politiques et identitaires sont parfois fortes, ce qui peut expliquer certains freins dans l'implémentation ou le maintien d'une éducation bi-plurilingue. Ceci constituera le cœur de la prochaine partie, avec un focus sur les mathématiques.

1.2. Intégration de la langue et des contenus : quels enjeux en mathématiques ?

L'idée d'une approche intégrée de l'enseignement des langues et de contenus est présente dans les discours concernant l'enseignement des langues et l'enseignement bi-plurilingue depuis les années 1990 (Brohy & Gajo, 2008, Jenny & Gajo, 2022 ; Steffen, 2013). Pourtant, elle est moins connue dans les didactiques des disciplines, par exemple en mathématiques, et soulève la question de la formation des enseignant·e·s ainsi que celle de la constitution d'un double (voire triple) profil : du personnel formé à la fois dans la (ou les) langue(s) cible(s) et dans la discipline concernée. Malgré la pluralité des besoins de formation qui en découle, la question de la maîtrise de la langue étrangère

3 On peut notamment souligner les publications et textes législatifs suivants : « Plan langues vivantes » ; Circulaire du 12-12-2022, BO n°47 du 15 décembre 2022 ; Circulaire n° 2017-072 du 12 avril 2017 ; Loi n°2021-641 du 21 mai 2021 ; Publication du conseil scientifique de l'éducation nationale « Avoir deux langues et plus à l'école maternelle et élémentaire » en 2025 pour une meilleure prise en compte des élèves plurilingues.

4 La circulaire 2001-167 du 5 septembre 2001. BOEN n° 33, 13 septembre 2001, modifiée par l'Arrêté du 12 avril 2003, BOEN n° 24 du 12 juin 2003.

5 Entre 2004 et 2024, le nombre d'élèves en sections linguistiques dans le 2d degré est passé de 64 212 élèves à 210 650 (Source : DEPP 2025, en ligne : https://rers.depp.education.fr/2025/tableau/04_EL2D/19_LING).

constitue souvent le principal obstacle, les enseignant·e·s ne se considérant pas suffisamment compétent·e·s dans la langue cible. Ce sentiment de compétence se heurte en effet à la persistance de « représentations traditionnelles du bilinguisme, fondées sur un point de vue monolingue uniquement : un locuteur bilingue est l'équivalent de deux locuteurs monolingues » (Cavalli & Matthey, 2009, p. 102). Il faudrait donc être expert dans la langue étrangère et la parler « couramment » pour être légitime à l'utiliser pour enseigner sa discipline.

Au-delà de la compétence linguistique, des représentations négatives et fortement ancrées concernant l'enseignement disciplinaire en plusieurs langues peuvent représenter des freins dans la formation. En effet, d'après notre expérience, certaines personnes souhaitant se former à l'enseignement d'une DdNL abordent cette question avec l'idée a priori qu'il ne s'agira que de traduire en langue cible des cours habituellement prodigués en français. Ce point de vue a une double conséquence : d'une part cet enseignement ne s'adressera qu'à des « bons » élèves, d'un niveau scolaire suffisant dans la langue cible et la discipline, et d'autre part on abordera la discipline à un niveau moindre puisque le niveau linguistique en L2 ne peut être équivalent à celui en L1. À cela s'ajouterait la perception des mathématiques comme une langue universelle qui pourrait pareillement être comprise, quel que soit le pays dans lequel elles sont étudiées. Les enseignant·e·s ne prennent pas la mesure du travail spécifique sur la langue qui doit être effectué par et pour la discipline, ni des différences dans les contenus disciplinaires et les méthodes d'enseignement que l'on peut trouver entre différents pays. Nous relevons des obstacles similaires chez les enseignant·e·s qui accueillent dans leur classe des élèves allophones et qui ne saisissent pas les enjeux langagiers, discursifs et culturels de leur discipline. Les difficultés spécifiques de ces élèves et les besoins d'un appui sur leur L1 pour s'adapter au cours en français ne sont souvent pas perçus. Pourtant, lorsque l'enseignant·e de mathématiques propose un accompagnement adéquat et accorde une attention particulière aux enjeux langagiers, un effet positif peut être observé chez les élèves (Mendonça Dias *et al.*, 2022).

Sur la base de ce qui précède, nous identifions quatre enjeux communs à nos contextes d'exercice concernant la formation des enseignant·e·s qui interviennent dans des dispositifs bilingues, en particulier en mathématiques :

- Les représentations des enseignant·e·s et, plus largement, des actrices et acteurs de l'éducation sur les langues, le plurilinguisme et l'enseignement bilingue ;
- La complexité des profils recherchés pour donner des cours de DdNL ou EMILE ;
- L'interdisciplinarité que suggère le croisement entre langues et disciplines, notamment au niveau des didactiques ;
- La variété des contextes régionaux et sociolinguistiques dans lesquels les dispositifs bi-plurilingues sont ancrés qui nécessitent presque toujours un dispositif de formation spécifique.

À notre sens, ces enjeux ont un impact direct sur la durée et la complexité de la formation des enseignant·e·s qui interviennent dans des dispositifs bi-plurilingues, ce que nous souhaitons détailler, exemples à l'appui, dans ce qui suit.

2. Analyse croisée des enjeux de la formation pour la discipline des mathématiques

Pour former des enseignant·e·s de mathématiques (ou généralistes en premier degré) à l'enseignement bi-plurilingue, il nous semble essentiel de nous focaliser sur trois axes que nous allons présenter ici successivement mais qui gagneraient à être imbriqués dans un dispositif global de formation : la dimension langagière, les aspects culturels et les principes didactiques.

2.1. Les enjeux langagiers et cognitifs

À rebours des représentations que nous venons d'évoquer, l'enseignement des mathématiques, comme de toutes les disciplines au demeurant, est intrinsèquement lié au langage verbal. Le développement des recherches sur la dimension langagière des mathématiques en français a ainsi permis de montrer qu'il existe des « pratiques langagières des mathématiciens » en lien avec les objets étudiés mais aussi au sein d'un groupe social établi (Hache, 2019). Dans les interactions verbales en classe, la langue se spécifie, que ce soit sur le plan lexical, syntaxique ou discursif (Mendonça Dias & Millon-Fauré, 2023 ; Mendonça Dias *et al.*, 2025). Le discours de l'enseignant·e se tisse notamment sur des représentations sémiotiques fortement abstraites, telles que les écritures mathématiques, les figures géométriques ou encore les représentations graphiques. De même, certaines situations d'apprentissage, comme les tracés en géométrie, font appel à la manipulation ce qui induit des interactions particulières. Cette dimension « plurisémiotique » et « praxéologique » des interactions (Bouchard, 2008 ; Beaugrand *et al.*, 2021) caractérise donc en partie le discours mathématique en classe et le lexique, certes essentiel, n'en constitue qu'un aspect. Or, il est souvent le seul point d'entrée envisagé dans l'enseignement d'une discipline en langue étrangère, l'étayage se limitant alors à la traduction d'un vocabulaire spécialisé qu'il suffirait d'acquérir pour passer d'une langue à une autre. Des entretiens réalisés auprès d'enseignant·e·s de mathématiques incluant des élèves allophones dans leurs classes de collège montrent par exemple que la difficulté de compréhension des cours en français est avant tout perçue sous le prisme d'une carence lexicale (Beaugrand, 2019). Cette vision restrictive masque pourtant une réalité plus complexe se jouant également sur les plans discursif et culturel (Causa, 2014 ; Margonis-Pasinetti, 2022).

Plus largement, les travaux du Conseil de l'Europe sur la langue de scolarisation⁶, ont permis de mettre en exergue le rôle du langage dans la construction des connaissances disciplinaires et le processus de conceptualisation (Beacco *et al.*, 2015). Ainsi, pour enseigner en contexte plurilingue, il apparaît crucial de prendre conscience de la complexité cognitive des tâches proposées aux élèves. Par exemple, associer des figures géométriques à leur nom par un jeu d'étiquettes ne relève pas de la même complexité que nommer des figures d'après un codage des propriétés en justifiant.

En mathématiques comme dans les autres disciplines, la dimension langagière est donc indissociable de la dimension cognitive et il faut pouvoir dire et écrire les mathématiques pour les apprendre. Pour illustrer notre propos, prenons un exemple issu de l'enseignement des mathématiques dans le secondaire en Allemagne et en France : le vocabulaire des droites remarquables du triangle, à savoir *la bissectrice*, *la médiatrice*, *la médiane*. Alors que ces termes sont potentiellement plus opaques en français pour la plupart des élèves, le passage à l'allemand, qui fonctionne ici par composition lexicale, permet d'en saisir la signification *Winkelhalbierende*⁷, *Mittelsenkrechte*⁸, *Seitenhalbierende*⁹ par transparence sémantique. Dans l'ordre ces trois termes signifient littéralement : « qui coupe l'angle en deux », « perpendiculaire du milieu » et « qui coupe le côté en deux parties égales » ; ils se traduisent en français par « bissectrice » (d'un angle), « médiatrice » (d'un segment) et « médiane » (d'un triangle). Les apprendre en allemand ou en français ne mobilise pas les mêmes capacités : en allemand, l'apprentissage du terme et la compréhension du concept sont intrinsèquement liés, tandis qu'en français il faut apprendre un vocabulaire spécifique en plus de celui de la notion mathématique. On pourrait imaginer en français un raisonnement mathématique juste sur des médiatrices, mais dans lequel l'élève opérerait une substitution de vocabulaire – « bissectrice » utilisé à la place de « médiatrice » par exemple ; dans ce cas, l'enseignant·e pourrait considérer la réponse de l'élève fausse.

6 <https://www.coe.int/fr/web/platform-plurilingual-intercultural-language-education/languages-of-schooling>

7 Winkel-halb-ierende : Winkel = angle / halb = moitié / – ierende = qui fait l'action.

8 Mittel-senkrechte : Mittel = milieu / senkrecht = perpendiculaire.

9 Seiten-halb-ierende : Seite = côté / halb = moitié / – ierende = qui partage.

Pour mettre en place un enseignement intégré de la langue et de la discipline, il est donc essentiel d'appréhender les relations étroites entre langage verbal et savoirs mathématiques dans la langue cible concernée. Les enseignant·e·s de mathématiques doivent donc pouvoir fixer des objectifs langagiers concomitants aux objectifs disciplinaires, et pour ce faire, si nécessaire, changer de regard sur leur discipline.

2.2. La culture mathématique

La dimension langagière ne peut pas être dissociée de la dimension culturelle, y compris dans le domaine mathématique dans lequel les enseignant·e·s considèrent généralement les savoirs sous le prisme universaliste. Cette représentation est en partie renforcée par le fait qu'à partir d'un certain niveau, certaines connaissances mathématiques sont automatisées, comme les opérations de base ; ces savoirs peuvent donc être mobilisés sans avoir nécessairement recours au langage verbal. Pourtant, en mathématiques comme en histoire ou en sciences, il existe une variété de curriculums, de pratiques d'enseignement et de délimitation des contenus disciplinaires selon les systèmes éducatifs. Celi (2003) montre par exemple, dans l'étude de la géométrie, les conséquences des différences curriculaires et didactiques sur les performances des élèves entre la France et l'Italie. Une même notion mathématique peut en effet être enseignée de manière très différente d'un pays à un autre comme l'illustrent les travaux du groupe Maths Monde de l'IREMS de Paris¹⁰. En ce qui concerne les pratiques d'enseignement, les démarches didactiques varient également selon les zones géographiques comme on peut le voir dans l'exemple suivant (figure 2). En Allemagne et en France, les exigences en termes de justification ou de démonstration dans le cadre scolaire ne sont généralement pas les mêmes. Prenons la figure 2, issue d'un exercice français de l'enseignement secondaire :



Figure 2 : Représentation d'une figure géométrique.

Elle doit être accompagnée dans le texte d'une précision telle que « ABCD est un rectangle » ou être codée (angles droits et côtés égaux deux à deux) pour que l'élève puisse déterminer que cela représente effectivement un rectangle. En revanche, une telle représentation en Allemagne pour des élèves du même âge sera *de facto* considérée comme un rectangle, sans qu'aucune information supplémentaire soit nécessaire. On enseigne en effet la démarche hypothético-déductive assez tôt aux élèves français, dans le premier cycle du secondaire, ce qui n'est pas le cas en Allemagne. On exige alors des arguments permettant d'appliquer propriétés et théorèmes, ce qui influe sur la prise d'initiative des élèves, qui n'osent pas se lancer dans une démarche, à l'inverse des élèves allemands pour lesquels l'approche est moins exigeante en termes de justifications et pourrait ainsi faciliter l'engagement dans l'activité.

Les différences de cultures pédagogiques entre pays dans l'enseignement des mathématiques se manifestent donc à plusieurs niveaux. Par ailleurs, elles influencent la conception et la structure des manuels scolaires, qui peuvent constituer des supports pour les enseignant·e·s de DdNL/ EMILE dans la préparation de leurs cours dans une autre langue. Si dans certaines disciplines comme l'histoire, les écarts culturels apparaissent évidents, il n'en est pas de même en mathématiques. Il est donc crucial que les enseignant·e·s de cette discipline soient en mesure de percevoir ces facteurs culturels. Linneweber-Lammerskitten (2012) souligne notamment l'importance de prendre en

10 <https://irems.u-paris.fr/groupe-maths-monde/>

compte les contextes sociaux dans lesquels s'inscrivent les savoirs mathématiques, comme en résolution de problèmes, ces contextes étant eux-mêmes profondément marqués par la culture. Enfin, au-delà des aspects didactiques et sociaux, d'autres différences apparaissent également sur le plan épistémologique : la nature même des savoirs mathématiques à enseigner, « les processus de construction des connaissances spécifiques » (Cavalli, 2012, p. 149) ainsi que leur organisation curriculaire peuvent varier selon les traditions disciplinaires propres à chaque région.

2.3. Les approches croisées des didactiques

Former des enseignant·e·s de DdNL ou EMILE nécessite de proposer des contenus liés aux différentes didactiques mobilisées dans l'enseignement bi-plurilingue. À un premier niveau, il est essentiel que les enseignant·e·s de mathématiques puissent disposer de connaissances en didactique des langues et des cultures. Nous pensons que ces apports ont un triple bénéfice :

- ils facilitent la collaboration avec la ou le collègue en charge de l'enseignement de la langue étrangère (dans le secondaire) en développant un langage professionnel commun, par exemple la connaissance des niveaux en langue et des descripteurs correspondants du Cadre Européen Commun de Référence pour les langues (CECRL) ;
- ils permettent de mieux appréhender les contenus langagiers de la discipline, notamment en distinguant les composantes pragmatique, sociolinguistique et linguistique de la compétence de communication et en différenciant les activités de communication langagière (réception, production, interaction et médiation) ainsi que les stratégies de communication qu'il est possible de mobiliser dans un cours ;
- ils permettent de découvrir d'autres modalités de travail qui sont communément utilisées par les enseignant·e·s de langue et facilitent les apprentissages en langue étrangère (approche par tâche et par projet, approche communicative, activités et exercices centrés sur des contenus linguistiques, activités facilitant les interactions orales, etc.).

Des enseignant·e·s de mathématiques ainsi formé·e·s pourront par exemple plus facilement élaborer un exercice pour travailler une structure syntaxique dans la langue cible utile dans leur discipline ou mettre en place des activités de mémorisation du lexique au sein de leur classe grâce à des activités orales. Par exemple, Leisen, qui enseigne la didactique de la physique à Mainz, propose des méthodes et outils comme des Satzmuster, à savoir des canevas de phrases ou des jeux d'étiquettes permettant de construire des phrases grammaticalement correctes¹¹. L'enjeu est donc de pouvoir opérer un croisement entre leur expertise dans la didactique des mathématiques et les apports nécessaires de la didactique des langues pour un enseignement en langue étrangère.

À un second niveau, les enseignant·e·s de mathématiques doivent être formé·e·s à des savoirs et des approches didactiques spécifiques à l'enseignement intégré de la langue et des contenus. De ce point de vue, on peut notamment souligner l'importance des éléments suivants qui nous semblent incontournables à aborder :

- les notions de plurilinguisme et d'interculturalité ;
- le processus d'apprentissage d'une langue étrangère ;
- la notion d'intégration, notamment à partir des travaux de Coyle (1999 ; 2000) sur les quatre « C » : *Communication, Contenu, Cognition, Culture* (figure 3) ;
- le rôle crucial de la verbalisation dans les processus d'acquisition en langue, en distinguant les usages communicatif et académique de la langue en contexte scolaire (Cummins, 1980 ; Beacco *et al.*, 2015) ;

11 <https://www.sprachsensiblerfachunterricht.de/methoden-werkzeuge>

- la gestion de l’alternance codique dans les enseignements bilingues et sa nécessaire didactisation (Duverger, 2007 ; Steffen, 2015) ;
- les stratégies d’étayage langagier et cognitif (Cavalli, 2012) mobilisables dans un cours de DdNL ou d’EMILE ;
- la formation à l’évaluation des connaissances acquises en contexte bi-plurilingue (Cavalli, 2012).

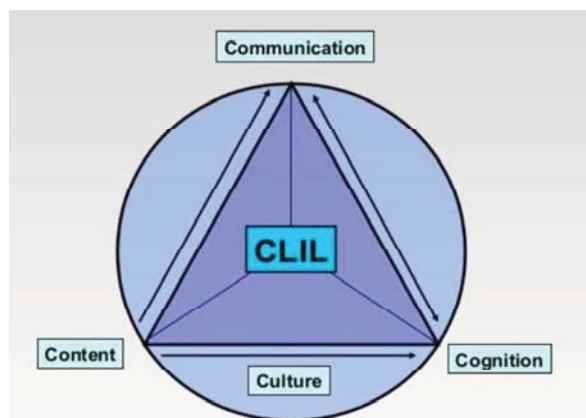


Figure 3 : Le cadre des quatre « C » selon Coyle et al. (2010 p. 41).

Il nous semble par exemple important que les enseignant·e·s puissent opérer une distinction entre les pratiques langagières communicatives et celles académiques permettant de construire les connaissances mathématiques, qu’il s’agisse d’élèves en enseignement bilingue ou d’élèves allophones. Cummins (1980 ; 2008) opère ainsi une distinction entre les compétences *BICS* (*Basic Interpersonal Communicative Skills*) et les *CALP* (*Cognitive Academic Language Proficiency*) :

BICS refers to conversational fluency in a language while CALP refers to students’ ability to understand and express, in both oral and written modes, concepts and ideas that are relevant to success in school¹² (Cummins, 2008, p. 71).

Autrement dit, il s’agit d’aider l’élève à passer des usages langagiers de tous les jours aux usages académiques spécifiques de la discipline.

Au regard des éléments présentés, il apparaît que l’enseignement bi-plurilingue soulève des enjeux spécifiques et que les mathématiques et les langues relèvent de deux cultures didactiques distinctes. Intégrer la langue aux contenus disciplinaires représente un défi majeur pour les professeur·e·s de mathématiques. C’est pourquoi il est essentiel de les former à l’EMILE dont la diversité des modalités d’intégration offre des solutions variées, aussi bien en termes de durée que de degré d’intégration (Béliard & Gravé-Rousseau, 2019). Cela contraste avec les pratiques habituelles en DdNL, souvent limitées à un enseignement monolingue dans la langue cible.

3. Propositions de contenus pour la formation à l’enseignement bi-plurilingue : exemples de trois dispositifs en Suisse et en France

Comme explicité précédemment, la formation des enseignant·e·s intervenant dans des structures bi-plurilingues nécessite une approche interdisciplinaire et multifacette. Nous avons identifié des aspects spécifiques aux trois didactiques suivantes :

- didactique des langues : notamment avec une perspective actionnelle (voir Hanse, 2000) ;

12 « Le BICS désigne la maîtrise conversationnelle d’une langue, tandis que le CALP désigne la capacité des élèves à comprendre et à exprimer, à l’oral comme à l’écrit, des concepts et des idées pertinents pour la réussite scolaire. » (traduction des auteurs).

- didactique intégrée : qui prévoit un accent sur des contenus disciplinaires pertinents enseignés en une ou plusieurs langues (Duverger, 2007, 2011 ; Cavalli, 2012) ;
- didactique de l'enseignement bilingue et didactique de l'EMILE : qui prévoit une flexibilisation de l'utilisation des langues, (Gajo, 2007 ; Gajo & Steffen, 2015) au service de la discipline.

Nous allons à présent détailler trois exemples de dispositifs de formation spécifiquement orientés sur les dispositifs bi-plurilingues dans lesquels nous intervenons, en tentant de rattacher les contenus aux trois aspects mentionnés ci-dessus et aux enjeux précédemment évoqués. Ces formations ne sont pas spécifiquement destinées à l'enseignement des mathématiques en langue étrangère, les approches étant résolument transdisciplinaires.

3.1. Modules de formation spécifiques à l'enseignement bilingue en Suisse

Dans le contexte suisse décrit plus haut, plusieurs projets bilingues ont été élaborés dans les cantons officiellement bi-plurilingues et dans les régions ayant une proximité avec une région sociolinguistique différente. Dans l'espace géographique BEJUNE (regroupant les cantons de Berne, du Jura et de Neuchâtel), deux projets majeurs ont été lancés dans les années 2010-2011 : PRIMA (PRogramme d'IMmersion en Allemand)¹³ dans le canton de Neuchâtel et FiBi (Filière Bilingue)¹⁴ dans la ville bilingue français-allemand de Biel/Bienne. Dans ce cadre, la Haute École Pédagogique des cantons de Berne, du Jura et de Neuchâtel (HEP-BEJUNE), institut de formation (initiale et continue) des enseignant·e·s de cette région, est intervenue au moins à trois niveaux :

- la construction d'une formation initiale bilingue en partenariat avec un institut germanophone de formation à l'enseignement¹⁵,
- des modules flexibles de formation continue spécifiques à l'enseignement bi-plurilingue (allant de 3 à 32 heures) qui abordent différentes thématiques comme les enjeux sociétaux et éducatifs autour du plurilinguisme, les principes généraux de la didactique du plurilinguisme et de l'enseignement bilingue ou encore des réflexions sur les résultats de recherche dans ces domaines. Ces modules peuvent varier dans leurs formes (cours, échanges de pratiques, accompagnement/coaching ou encore de visites de classe et d'entretiens en auto – ou hétéroconfrontation).
- des formations postgrades plus conséquentes (de type CAS – Certificate of Advances Studies) qui posent les bases pour une éducation bi-plurilingue. Une difficulté est toutefois relevée : ces formations requièrent un investissement financier et temporel important de la part des participant·e·s et elles nécessitent un nombre minimal d'inscriptions pour pouvoir être organisées.

Les enjeux principaux de ces dispositifs résident à nouveau dans la variété des contextes et des besoins exprimés par les participant·e·s, notamment autour des compétences langagières, des compétences didactiques liées à l'enseignement bilingue et aux DdNL ou du manque de matériel pédagogique spécifique aux projets. Par ailleurs, l'évolution (et parfois l'agrandissement) des projets implique un renouvellement régulier dans le personnel, ce qui impacte les niveaux de formation, allant du personnel novice à du personnel expérimenté et impliqué dans les projets sur la durée. Enfin, l'accompagnement scientifique des dispositifs d'enseignement précoce de l'allemand par immersion (Borel *et al.*, 2023 ; Gajo *et al.*, 2025) et d'immersion réciproque (Jenny, 2021, 2023 ; Jenny & Arcidiacono, 2019) a permis, sur le moyen terme, d'établir un lien entre recherche

13 <https://www.ne.ch/autorites/DFDS/SEEO/projets/Pages/Projet-PRIMA.aspx>

14 <https://www.biel-bienne.ch/fr/filiere-bilingue.html/2347>

15 <https://www.hep-bejune.ch/fr/Filieres-d-etude/Enseignement-primaire/Cursus-bilingue-Bilingualer-Studiengang/Cursus-bilingue-Bilingualer-Studiengang.html>

et formation et d'alimenter les dispositifs de formation par des éléments contextuels et actuels (et réciproquement).

3.2. Diplôme Universitaire « Enseigner une Discipline Non Linguistique en anglais ou en allemand » en France

En France, les INSPÉ, chargés de la formation initiale des enseignant·e·s, peuvent également proposer des dispositifs de formation continue, complémentairement aux contenus proposés dans les académies. Ainsi, l'INSPÉ de Créteil (Université Paris-Est-Créteil) propose depuis 2012 un Diplôme Universitaire *Enseigner une Discipline Non Linguistique en anglais ou en allemand*. Il s'agit d'une formation en un an, d'une durée de 105 heures, dont 12 heures d'observation de cours de langues et de DdNL, qui s'adresse à des enseignant·e·s du second degré général, technologique et professionnel, toutes disciplines confondues. Une dizaine d'heures est consacrée à des apports théoriques sur l'enseignement CLIL/EMILE. La formation propose une structure pédagogique de l'enseignement qui repose sur l'étayage et la progressivité des tâches. Un travail important est également mené sur la notion d'*intégration*, à savoir l'apprentissage conjugué de la langue et des contenus disciplinaires. Ainsi l'un des cours proposés s'intitule « Comment enseigner ma propre discipline de manière intégrée ? ». Ce dispositif de formation propose également une mise en pratique des aspects théoriques grâce à des séances de « micro-enseignement ». Cette démarche de formation des enseignant·e·s consiste à préparer une séquence ou une séance puis à la mettre partiellement en œuvre sur un temps court (5 à 10 minutes environ) avec un groupe-classe composé de formés (ici les autres personnes du groupe). Enfin la proposition est analysée collectivement, amenant à un recul réflexif sur les gestes professionnels mis en œuvre. Il s'agit donc d'une formation autant pratique que théorique, qui apporte des éléments analytiques concernant l'enseignement bilingue en général.

3.3. Master « CLILLE – Contenus disciplinaires et linguistiques intégrés pour les apprentissages et les enseignements » en France

Dans une perspective similaire, l'INSPÉ de Lille propose depuis 2017, dans le cadre de la mention pratiques et ingénierie de formation, un Master de 358 heures spécifiquement dédié à l'enseignement d'une ou plusieurs matières en langue étrangère ou régionale. Destiné prioritairement aux enseignant·e·s déjà en poste, il a la particularité d'être transdisciplinaire, translinguistique et interdegré. Il permet d'acquérir une expertise dans l'enseignement disciplinaire bi-plurilingue en développant des savoirs et des savoir-faire, notamment en développant des gestes professionnels et une démarche réflexive propres à ce type d'enseignement et en positionnant progressivement les formé·e·s comme personnes ressources au sein de l'institution. Il accorde une place importante à l'analyse des enjeux langagiers et culturels dans des situations plurielles d'enseignement (EMILE, DdNL, plurilinguisme, enseignement aux élèves allophones, etc.) en utilisant des cadres conceptuels issus notamment de la recherche en sciences du langage, en didactique des langues et en didactique des disciplines. Les mathématiques apparaissent donc, comme d'autres matières, dans certains cours pour engager une réflexion sur la dimension langagière des disciplines, sur les aspects culturels ou encore sur des aspects didactiques spécifiques que nous avons précédemment mentionnés (voir 2.3). On retrouve par exemple dans la maquette, construite en approche par compétences, un cours qui vise à « se forger une culture théorique en didactique des langues et des disciplines pour appréhender la situation d'enseignement de type Apprentissage Intégré de Contenus et de Langue (AICL) / Français langue de scolarisation (FLSco) »¹⁶. Ses contenus portent d'abord sur la didactique des langues et des cultures, puis plus spécifiquement sur la langue de scolarisation et enfin sur la didactique spécifique aux

16 <https://formation.univ-lille.fr/fr/offre-de-formation/master-lmd-XB/master-metiers-de-l-enseignement-de-l-education-et-de-la-formation-mention-pratiques-et-ingenierie-de-la-formation-MG085408/contenus-disciplinaires-et-linguistiques-integres-pour-les-apprentissages-et-les-enseignements-MX085409.html>

enseignements EMILE. L'un des enjeux est notamment de pouvoir analyser une situation de classe de type DdNL ou EMILE, d'une part en identifiant les caractéristiques discursives, syntaxiques et lexicales en lien avec les contenus disciplinaires, et d'autre part en étudiant les modalités didactiques et pédagogiques mises en œuvre. Les compétences en langue occupent donc une place relativement réduite dans la maquette, la formation mettant principalement l'accent sur les dimensions sociolinguistiques, cognitives, interculturelles et didactiques, propres aux enseignements bi-plurilingues.

Ces trois présentations succinctes de formation permettent de mettre en évidence leurs points communs, notamment autour des questions didactiques, mais aussi leurs spécificités liées à la variété des contextes dans lesquels elles se situent.

Conclusion

Ce chapitre s'inscrit dans une volonté d'apporter une contribution, à la réflexion sur la formation des enseignant·e·s de mathématiques intervenant dans des dispositifs bi-plurilingues. L'ambition est d'élargir leurs compétences en croisant les apports de la didactique des langues, des sciences du langage et de la didactique des disciplines, afin de répondre aux défis spécifiques de ces contextes d'enseignement. En ancrant nos réflexions dans les contextes régionaux qui sont les nôtres, nous avons cherché à identifier à la fois les obstacles et des pratiques exemplaires. Dans cette même perspective, nous soulignons l'importance d'une collaboration renforcée entre didacticien·ne·s de langues et didacticien·ne·s de mathématiques, ainsi que la nécessité de développer des réseaux internationaux pour la formation des formatrices et formateurs d'enseignant·e·s.

L'étude des approches EMILE en mathématiques révèle également de nombreux ponts avec la didactique du FLSco et l'inclusion des élèves allophones. Dans ces deux contextes, les représentations des enseignant·e·s sur le plurilinguisme et l'acquisition de connaissances disciplinaires en L2 peuvent constituer des freins majeurs. Il apparaît donc essentiel de dépasser une approche purement lexicale de la langue et de déconstruire une représentation des mathématiques comme discipline universelle dans laquelle les élèves allophones auraient une grande facilité à être inclus. La prise en compte des aspects langagiers, cognitifs et culturels s'avère un levier indispensable pour faire évoluer les pratiques pédagogiques.

Finalement, réfléchir à l'enseignement bi-plurilingue permet de réfléchir à sa propre pratique enseignante (au sens large) et peut-être, de changer l'« ADN » de son enseignement, en termes de didactique générale, en intégrant pleinement les enjeux du plurilinguisme et de l'interdisciplinarité, au bénéfice de tous les élèves. C'est en tous cas ce dont témoignent certain·e·s enseignant·e·s qui ont participé à nos différents dispositifs de formation.

Références

- Baker, C. (2006). *Foundations of Bilingual Education and Bilingualism*. Multilingual Matters.
- Beacco, J.-C., Flemming, M., Goulier, F., Thürmann, E., Vollmer, H.J. (2015). *Guide pour l'élaboration des curriculums et pour la formation des enseignants. Les dimensions linguistiques de toutes les matières scolaires*. Conseil de l'Europe.
- Beaugrand, C. (2019). *Transposition des démarches du français sur objectifs spécifiques en contexte scolaire. Élaboration en français langue de scolarisation dans trois disciplines du collège*. [Thèse de doctorat]. Université Sorbonne Nouvelle. <https://hal.science/tel-03874736v1>
- Beaugrand, C., Mendonça Dias, C., Bulf, C., Celi, V., Millon-Fauré, K. (2021). Tracé du cercle et circulation des discours (deuxième partie). Approche linguistique des interactions verbales, *PetitX*, 114, 33-59.
- Béliard, J., Gravé-Rousseau, G. (2019). Les programmes EMILE : principes, objectifs et mise en œuvre. En ligne : <https://www.afef.org/system/files/2019-01/6.Les-programmes-EMILE-principes-objectifs-et-mise-en-oeuvre.pdf>
- Bialystok, E. (2001). *Bilingualism in development : Language, literacy, and cognition*. Cambridge University Press.

- Bijeljic-Babic, R., Auger, N. (2025). *Avoir deux langues et plus à l'école maternelle et élémentaire. Synthèse de la recherche et recommandations*. CSEN. Réseau Canopé.
- Borel, S., Gajo, L., Jenny, E., Steffen, G., Stübi, N., Veillette, J. (2023). *PRIMA II. Expérience pilote d'enseignement de l'allemand par immersion précoce dans le canton de Neuchâtel. Évaluation des expériences de la 11e année scolaire (2021-2022)*. [Rapport non publié]. Université de Genève.
- Bouchard, R. (2008). Du Français fondamental à la compétence scolaire... en passant par le Français de scolarisation. *Le Français dans le monde : recherches et applications*, 43, 127-143.
- Brohy, C., Gajo, L. (2008). *L'enseignement bilingue. État de situation et proposition. Vers une didactique intégrée*. Conférence intercantonale de l'instruction publique de la Suisse romande et du Tessin.
- Causa, M. (2014). Compétence discursive et enseignement d'une discipline non linguistique : définition, diversification et pratiques formatives. *Les Carnets du Cediscor*, 12, 115-37.
- Causa, M., Demarty-Warzée, J., Duverger, J. (2011). Module 13. La formation des professeurs de DNL, Dans J. Duverger. (Éd.), *Enseignement bilingue. Le professeur de "discipline non linguistique". Statut, fonctions, pratiques pédagogiques* (pp. 88-93). ADEB. <http://www.adeb-asso.org/publications/book-5/> [consulté le 08 juillet 2025]
- Cavalli, M. (2012). Langue et enseignement des matières. Dans M. Causa (Éd.), *Formation initiale et profils des enseignants de langue* (p. 125-156). De Boeck.
- Cavalli, M., Matthey, M. (2009). Formation des enseignants à l'éducation bi-/plurilingue : point de vue et réflexions sur quelques expériences valdôtaines. *Lidil*. [En ligne], 39., <https://doi.org/10.4000/lidil.2743>
- Celi, V. (2003). L'enseignement de la géométrie en France et en Italie : quels choix et quels effets sur la formation des élèves ? *Bulletin vert APMEP*, 449, 771-783.
- Coyle, D. (1999). Supporting students in content and language integrated learning contexts : Planning for effective classrooms. In J. Mash (Éd.), *Learning Through a Foreign Language : Models, Methods and Outcomes* (p.46-62). Centre for Information on Language Teaching and Research.
- Coyle, D. (2000). Apprentissage d'une discipline non linguistique et d'une langue : une approche intégrée. *Le Français dans le Monde, Recherches et applications*, 98-110.
- Coyle, D., Hood, P., Marsh, D. (2010). *CLIL : Content and Language Integrated Learning*. Cambridge University Press.
- Cummins, J. (1980). The construct of language proficiency in bilingual education. In G. E. Alatis (Éd.), *Georgetown Round Table on Languages and Linguistics* (p. 81-103). Georgetown University Press.
- Cummins, J. (2008). BICS and CALP : Empirical and Theoretical Status of the Distinction. In B. Street & N. H. Hornberger (Éds.), *Encyclopedia of Language and Education, 2nd Edition, Volume 2 : Literacy*. (p.71-83). Springer Science + Business Media LLC.
- Département fédéral des affaires étrangères (2024). *Plurilinguisme* <https://www.aboutswitzerland.eda.admin.ch/fr/plurilinguisme> [Consulté le 12 mai 2025].
- Duverger, J. (2007). Didactiser l'alternance des langues en cours de DNL. *Tréma*, 28, 81-88.
- Duverger, J. (2009). *L'enseignement en classe bilingue*. Hachette FLE.
- Duverger, J. (2011). *Enseignement bilingue. Le professeur de « discipline non linguistique ». Statut, fonctions, pratiques pédagogiques*. ADEB. <http://www.adeb-asso.org/publications/book-5/> [Consulté le 08 juillet 2025].
- Elmiger, D., Siegenthaler, A., Tunger, V (2020). *Inventar des zweisprachigen Unterrichts : das Pilotprojekt Bern-e / Inventaire de l'enseignement bilingue : le projet pilote Bern-e*. Université de Genève.
- Erfurt, J., Hélot. C. (2016). *L'éducation bilingue en France : politiques linguistiques, modèles et pratiques*. Lambert-Lucas.
- Euzet, C., Kerlogot, Y. (2021). *L'enseignement des langues régionales. État des lieux et perspectives après la décision du Conseil constitutionnel du 21 mai 2021*. [Rapport parlementaire au premier ministre]. https://www.info.gouv.fr/upload/media/default/0001/01/2021_07_rapport_enseignement_des_langues_regionales.pdf
- Gajo, L. (2007). Enseignement d'une DNL en langue étrangère : de la clarification à la conceptualisation. *Trema*, 28, 37-48.
- Gajo, L. (2009). De la DNL à la DdNL : principes de classe et formation des enseignants. *Les langues modernes*, 4, 15-24.
- Gajo, L., Steffen, G. (2015). Didactique du plurilinguisme et alternance de code : le cas de l'enseignement bilingue précoce. *Canadian Modern Language Review*, 71(4), 471-499.
- Gajo, L., Jenny, E., Steffen, G., Stübi, N., Veillette, J. (2025). ANIMA, Expérience pilote d'année d'immersion en allemand à l'école obligatoire dans le canton de Neuchâtel, Évaluation des expériences des classes ANIMA (2023-2024). [Rapport non publié].

- Hache, C. (2019). *Questions langagières dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques*. [Habilitation à diriger des recherches. Université de Paris]. En ligne : <https://hal.science/tel-02420979>
- Hanse, P. (2000). Les nécessaires articulations entre L1, L2 et disciplines non linguistiques en L2. *Le français dans le monde. Recherches et applications*, 150-158.
- Jenny E. (2021). *Compétences socio-communicatives et apprentissage des mathématiques pour des élèves de 10-12 ans dans un dispositif d'immersion réciproque allemand-français*. [Thèse de doctorat]. Université de Genève <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:151042>
- Jenny, E. (2023). *Immersion réciproque : Apprentissages et enjeux didactiques en contexte bi-plurilingue*. Alphil. <https://doi.org/10.33055/ALPHIL.03228>
- Jenny, E., Arcidiacono, F. (2019). Two-way immersion school : L2-proficiency and mathematic competences of 10-12-year-old children. In R. V. Nata (Éd.), *Progress in Éducation*. Vol. 60 (p. 53-82). Nova Science Publishers.
- Jenny, E., Gajo, L. (2022). Vers une approche multi-intégrée de l'enseignement des mathématiques en contexte bilingue. Dans C. Hache & C. Mendonça Dias (Éds.), *Plurilinguisme et enseignement des mathématiques*. Lambert Lucas.
- Linneweber-Lammerskitten, H. (2012). *Éléments pour une description des compétences linguistiques en langue de scolarisation nécessaires à l'enseignement / apprentissage des mathématiques*. Conseil de l'Europe.
- Margonis-Pasinetti, R. (2022). Communiquer pour apprendre : quid des dimensions langagières et (inter)culturelles dans l'enseignement des DNL ? *Atti del 5° Convegno sulle Didattiche Disciplinari*, 110-115.
- Mendonça Dias, C., Beaugrand, C., Millon-Fauré, K. (2025). Obstacles et leviers dans la compréhension de discours scolaires par les élèves allophones. L'exemple de la classe de mathématiques. *Les cahiers de l'APLIUT*, 44(1).
- Mendonça Dias, C., Millon-Fauré, K. (2023). *Mathématiques en français langue seconde et en langues étrangères*. Hachette FLE.
- Mendonça Dias, C., Millon-Fauré, K., Smythe, F. (2022). Je comprends mais je ne sais pas le dire. Le cas des élèves allophones. *Au fil des maths*, 545, 15-24. APMEP.
- Office fédéral de la statistique (2022). Niveaux géographiques de la Suisse. Relevé structurel. <https://www.bfs.admin.ch/asset/en/23366957> [Consulté le 5 novembre 2025].
- Office fédéral de la statistique (2025). *Les scénarios de l'évolution future de la population de la Suisse et des cantons 2025–2055*. Office fédéral de la statistique.
- Steffen, G. (2013). *Les disciplines dans l'enseignement bilingue. Apprentissages intégrés des savoirs disciplinaires*. Peter Lang.
- Steffen, G. (2015). Enseignement bilingue et apprentissage intégré des disciplines et des langues. Dans X. Gradoux, J. Jacquin & G. Merminod (Éds.), *Agir dans la diversité des langues : Mélanges en l'honneur d'Anne-Claude Berthoud* (p. 191-208). De Boeck Supérieur.